

## NONCONTACT/CONTACT IC MODULE AND IC CARD

**Publication number:** JP2002133385 (A)

**Publication date:** 2002-05-10

**Inventor(s):** NISHIKAWA SEIICHI

**Applicant(s):** DAINIPPON PRINTING CO LTD

**Classification:**

- international: **B42D15/10; G06K19/077; H01L25/00; B42D15/10; G06K19/077; H01L25/00; (IPC1-7): G06K19/077; B42D15/10; H01L25/00**

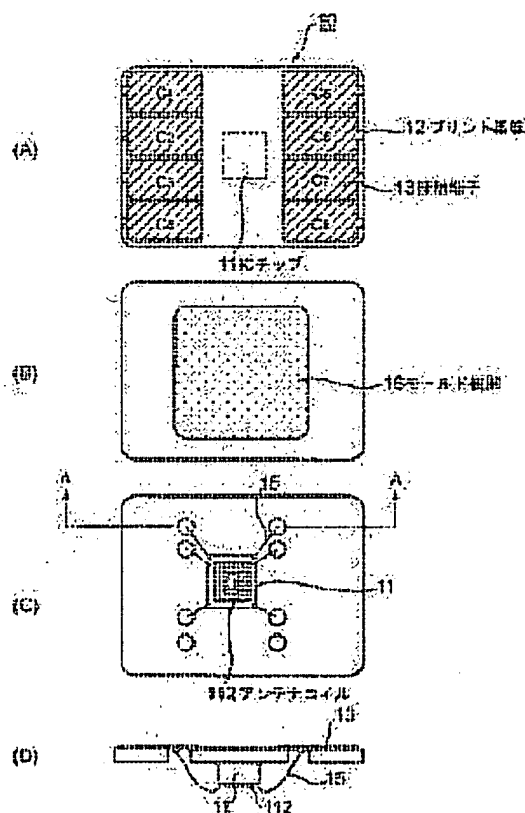
- European:

**Application number:** JP20000320180 20001020

**Priority number(s):** JP20000320180 20001020

### Abstract of JP 2002133385 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a noncontact/contact IC module and IC card that use a coil-integrated IC chip. **SOLUTION:** The noncontact/contact IC module 10, which is an IC module for the noncontact/contact IC card using a coil-integrated IC chip, is so constructed that a metal layer as a surface-side contact terminal 13 is excluded from an IC chip mount portion of a printed circuit board 12 where the IC chip is die-bonded, and that a connection terminal is excluded from that reverse side of the printed circuit board which corresponds to the vicinity of the IC chip mount portion. The noncontact/contact IC card relates to an IC card wherein the IC module is mounted on an IC card.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-133385

(P 2 0 0 2 - 1 3 3 3 8 5 A)

(43)公開日 平成14年 5月10日(2002.5.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード <sup>*</sup> (参考)
G06K 19/077		B42D 15/10	521 2C005
B42D 15/10	521	H01L 25/00	B 5B035
H01L 25/00		G06K 19/00	K

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

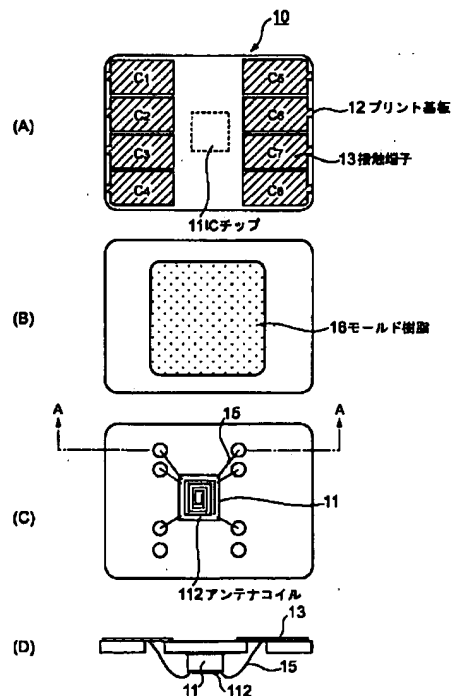
(21)出願番号	特願2000-320180(P 2000-320180)	(71)出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号
(22)出願日	平成12年10月20日(2000.10.20)	(72)発明者	西川 誠一 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内
		(74)代理人	100111659 弁理士 金山 聡
		F ターム(参考)	2C005 MB01 MB04 MB05 MB07 NA03 NA06 NA08 NA36 NB03 PA03 PA06 RA15 5B035 AA00 AA04 BA05 BB09 BC00 CA01 CA25

(54)【発明の名称】非接触、接触両用型 I C モジュール及び I C カード

(57)【要約】

【課題】 コイル一体型の I C チップを使用した非接触、接触両用型 I C モジュールと I C カードを提供する。

【解決手段】 本発明の非接触、接触両用型 I C モジュール 10 は、コイル一体型 I C チップを使用する非接触、接触両用型 I C カード用 I C モジュールであって、I C チップがダイボンディングされるプリント基板 12 の I C チップマウント部に対する表面側接触端子 13 の金属層が除かれており、かつプリント基板の裏面側であって I C チップのマウント部周辺に接続端子を設けていないことを特徴とする。また、本発明の非接触、接触両用型 I C カードは、このような I C モジュールを I C カードに実装した I C カードに関する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コイル一体型ICチップを使用する非接触、接触両用型ICカード用ICモジュールであって、ICチップがダイボンディングされるプリント基板のICチップマウント部に対する表面側接触端子金属層が除かれており、かつプリント基板の裏面側であってICチップのマウント部周辺に接続端子を設けていないことを特徴とする非接触、接触両用型ICモジュール。

【請求項2】 表面側接触端子金属層は、プリント基板のICチップのマウント部において、ICチップのコイル形成面の面積以上の大きさで除かれていることを特徴とする請求項1記載の非接触、接触両用型ICモジュール。

【請求項3】 コイル一体型ICチップを使用する非接触、接触両用型ICカードであって、カード基材に埋設するICモジュールは、ICチップがダイボンディングされるプリント基板のICチップマウント部に対応する表面側接触端子金属層が除かれており、かつプリント基板の裏面側であってICチップのマウント部周辺に接続端子を設けていないことを特徴とする非接触、接触両用型ICカード。

【請求項4】 表面側接触端子金属層は、プリント基板のICチップのマウント部において、ICチップのコイル形成面の面積以上の大きさで除かれていることを特徴とする請求項3記載の非接触、接触両用型ICカード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触と接触の両用のICモジュール及び該ICモジュールを埋め込んだICカードに関する。本発明のICモジュールに搭載されているICチップはコイルがICチップ表面に形成されており、接触端子を形成するプリント基板は、そのICチップを搭載する中央部分には接触端子の金属層を設けず、非接触動作におけるリーダライタからの磁界を遮断することのない構造としたことを特徴とする。このようなICカードは、例えば、社員証、学生証などのICカードシステムでの利用が考えられ、ネットワークアクセス時には接触式のリーダライタでの利用、ドアゲートでは非接触式リーダライタで操作する運用ができる。

## 【0002】

【従来技術】ICカードは、カード表面に接触端子を設けてリーダライタの端子と接触して信号を授受する接触型と、磁界または電波を介して交信する非接触型とが使用されている。また、非接触、接触の双方の機能を備えるICカードも使用されているが、両用の場合のICモジュールは接触型機能を備える必要から接触型ICモジュールと同等の端子基板を使用することになっている。

【0003】図5は、従来の非接触、接触両用型ICモジュールを示す図である。図5(A)はICモジュール20の表面、図5(B)はICモジュールの裏面モールド面を示す図、図5(C)はICモジュールの側面を示す図である。図5(A)のように、ICモジュール20の表面はプリント基板22で構成され、プリント基板22の表面は金属材料からなる接触端子23がほぼ全面を覆っている(C1~C8)。プリント基板22の中央部もいずれかの接触端子(通常はC5のGND)が平面を延長して被覆している。図5(B)(C)のように裏面モールド面には、アンテナコイル接続端子24が露出しているが、ICチップとワイヤボンディングを含むその他の部分はモールド樹脂26でモールドされている。アンテナコイル接続端子24はカード基材内のアンテナコイルと接続するためのもので表面側の接触端子とは導通していない。

【0004】図6は、従来の非接触、接触両用型ICモジュールのモールド樹脂を除去した状態を示す図である。図6(A)はICモジュール20の裏面、図6(B)は、図6(A)のA-A線および金属ワイヤ25に沿う部分の断面、図6(C)は、図6(A)のB-B線に沿う断面を示している。図6(A)のように、ICモジュールの裏面には両用ICチップ21が搭載され、表面の接触端子23と電気的に繋がるようにICチップ21の端子が金属ワイヤ25でボンディングされている。C4、C8端子は予備端子であってICチップと接続をしない場合もある。図6(B)(C)のように、接触動作のためのIC端子は表面側接触端子23に繋がれるが、非接触動作のためのIC端子は別の接続端子24とワイヤボンディングされている。

【0005】図7は、従来の接触、非接触共用型ICカードを示す図である。図7(A)はその表面、図7(B)は、図7(A)のA-A線に沿う断面状態を示している。図8は、図7(B)の部分拡大断面図である。図7(A)のように、カード基材5には、アンテナコイル6が埋設されており巻線またはプリント配線等によってICカード2の周辺を周回するようにされている。図7(B)のように、ICモジュール20の非接触端子(非接触動作のための接続端子)は、カード基材5に設けられたアンテナコイル6の接続端子61、62と電気的または物理的に接続している。共用ICカードを製造する際は、アンテナコイル6とのかかる電気的または物理的接続がされるように処理を行った後、ICモジュール20をカード基材5に埋め込みして、接触、非接触両用のICカード2の機能を実現している。

【0006】図8の拡大断面図のように、カード基材5は、通常、コアシート51、オーバーシート52、53等から構成されており、コアシート51面等にアンテナコイル6が形成されている。このカード基材5にアンテナコイル6の接続端子61、62が段部に覗くようにICモジュール埋設孔54を穿設した後、アンテナコイル接続端子61、62面に導電性接着剤7を塗布し、当該導電性接着剤上にICモジュールの非接触端子24が位

置するようにICモジュールを載置してから熱プレス等してICモジュール20を固定するようにしている。

【0007】かかる従来の両用型ICモジュールは、第1に、カード基材に形成したアンテナコイル6の接続端子とICモジュール非接触端子24との接続が必須であって、工程不良や使用中における接続不良による信頼性の低下の問題がある。第2に、ICモジュールのプリント基板22は銅箔による両面基板の使用が必須であって、コスト面でも高くなる問題がある。

【0008】しかし、最近、アンテナの機能を果たすコイルをICチップと一体のシリコン基板に形成したコイル一体型のICチップ（チップオンコイル）が開発されてきている。また、それとは別に既存の非接触、接触両用型ICチップを加工してアンテナコイルをICチップ表面に一体にして設けることもできる。これらのコイル一体型のICチップを有効に機能させるためには、従来のICモジュールやICカードとは異なる構成が求められる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明はコイル一体型のICチップを使用する非接触、接触両用型ICモジュール、ICカードにおいて、上記問題点の解決を図るべく研究してなされたものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の要旨の第1は、コイル一体型ICチップを使用する非接触、接触両用型ICカード用ICモジュールであって、ICチップがダイボンディングされるプリント基板のICチップマウント部に対する表面側接触端子金属層が除かれており、かつプリント基板の裏面側であってICチップのマウント部周辺に接続端子を設けていないことを特徴とする非接触、接触両用型ICモジュール、にある。かかるICモジュールであるため非接触ICモジュールとして高い通信能力を備える。

【0011】上記課題を解決するための本発明の要旨の第2は、コイル一体型ICチップを使用する非接触、接触両用型ICカードであって、カード基材に埋設するICモジュールは、ICチップがダイボンディングされるプリント基板のICチップマウント部に対応する表面側接触端子金属層が除かれており、かつプリント基板の裏面側であってICチップのマウント部周辺に接続端子を設けていないことを特徴とする非接触、接触両用型ICカード、にある。かかるICカードであるため非接触ICカードとして高い通信能力を備える。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の非接触、接触両用型ICモジュール及びICカードについて、図面を参照して説明する。図1は、本発明の非接触、接触両用型ICモジュールを示す図である。図1(A)は、ICモジュール10の表面状態、(B)は、ICモジュールの裏

面モールド面を示す図、図1(C)は、ICモジュールのモールド樹脂を除去した場合のモジュール面を示す図、図1(D)は、(C)におけるA-A線および金属ワイヤ15に沿う部分の断面を示している。図1(A)のように、本発明の非接触、接触両用型ICモジュール10では、プリント基板12のICチップ11のマウント部分には金属層（斜線のハッチングを施した部分）を設けていない。これはプリント基板12の両面において金属層を除いてリーダライタからの磁界を遮蔽しない目的のためである。そのため、接触端子13としての金属層は、ISOまたは対応するJISで定める最低限の大きさ（幅1.7mm×長さ2.0mm）の6個または8個の端子（C1～C8）金属とし、できる限り余計な金属層を（延長して）設置しないようにされている。

【0013】図9は、JISの端子位置規格を示す図である。JIS X 6303に規定するものであるが、図9のように、eとfの端子の幅の最大値と最小値が規定され、この最大値と最小値を採用した場合、端子の幅は1.7mmとなる。これは各端子について同一である。また、aとcの最大値と、bとdの最小値が規定されていて、この最大値と最小値を採用した場合、端子の長さは2.0mmとなり、各端子に同一である。さらに、cの最大値とbの最小値を採用した場合、左右の端子列間の間隔Wを、5.62mm確保することができる。この間隔Wを広くとることと、上下の各端子間の間隔wを広くすることにより電波の遮蔽を最小にすることができる。通常のICチップは4～5mm角程度の大きさであるから少なくともICチップのアンテナコイル形成面の面積以上の空間領域（電波に対する）を確保することが十分可能である。図1(C)(D)のように、ICチップ11の表面にはアンテナコイル112が形成されている。このため、カード基材内にアンテナコイルを設ける必要がないので、プリント基板の裏面側においても同様に、アンテナコイル接続のための非接触端子が省略されている。

【0014】図2は、本発明の非接触、接触両用型ICカードを示す図である。図2(A)は、その表面、図2(B)は、図2(A)のA-A線における断面状態を示している。図3は、図2(B)の部分拡大断面図である。図2(A)のように、ICカード1のカード基材5には、非接触、接触両用型ICモジュール10が埋設されカード基材内にはアンテナコイルを有しない。図2(B)、図3のようにカード表面に、ICモジュール埋設孔54を穿設した後、埋設孔の段部55に接着剤8を塗布し、当該接着剤上にICモジュールを載置してから熱プレス等してICモジュール10を固定するようにしている。この工程はICモジュールを基材5に固定すれば良いので導電性接着剤を使用する必要はない。かかる構成においては、ICチップ上のアンテナコイル112はカードのいずれの側からの電波も受信することができ

る。ICモジュール10の双方の面の金属層が除かれていて電波を遮蔽することがないからである。接触型や通常の共用型ICモジュールの場合は、表面接触端子のみならず、ICチップ側にも非接触端子や接続端子を設けて何らかの金属層がある場合が多い。また、本発明の非接触、接触両用型ICカード1は上記のように、アンテナコイルとの接続部を有しないので、構造が簡単かつ使用中における接続不良等の事故を発生することがない。

【0015】上記ICモジュール10に使用するICチップ11は、非接触、接触の両方のインタフェースをもつICで、接触用の端子パッドは通常の接触用ICチップそのままの状態であり、非接触用の2つの端子パッドはチップ表面のコイルに結線されている。このようなICチップは、アンテナの機能を果たすコイルをICチップと一体のシリコン基板に形成したコイル一体型のチップオンコイルを使用することもできるが、以下の図4のようにして非接触、接触両用型ICチップ11を加工して製作することができる。

【0016】図4は、非接触、接触両用型ICチップの加工工程を示す図である。図4(A)と(F)はICチップ11の表面状態、(B)～(E)はICチップの側面を示している。まず、通常非接触、接触両用型ICチップ11のパッド111部分をフォトレジストでマスク31し、ポリイミド等でICチップ表面に10 $\mu$ m厚程度の絶縁膜32を電着技術で形成して被覆し(図4(B))、その後、マスク31を剥離する。電着後のポリイミドは、熱処理することにより完全な絶縁体となる。

【0017】ポリイミド絶縁膜32上に無電解ニッケル(Ni)メッキにより給電層33を形成する(図4(C))。給電層33はアンテナコイルとICチップ内回路との導通をとるためのものである。次にフォトレジストでマスク34を形成し、電解メッキにより微細コイル配線35を行う(図4(D))。最後にマスク34と余分な無電解ニッケルメッキを剥離すると、チップ表面上に非接触端子パッドと接続された微細コイル配線35(アンテナコイル112)が加工できる(図4(E)(F))。無電解メッキはニッケルメッキに限らず銅メッキであってもよい。このようにして得られたアンテナ表面は、ポリイミド等の樹脂のオーバーコートにより被覆してコイル配線を保護することが好ましい。

#### 【0018】

【実施例】(実施例)以下、図1～図4を参照して、本発明の実施例を説明する。なお、説明文の符号は、図1～図4中の符号に対応するものである。前述の図4の加工法により、4mm角の接触用ICチップ(厚み:20 $\mu$ m)の表面に、無電解ニッケル(Ni)メッキを行い、給電層33および線幅20 $\mu$ m、線間20 $\mu$ m、金属層厚20 $\mu$ mのニッケル線からなる約45ターンのアンテナコイル112を形成した。コイル配線の表面を保

護するため、厚み約5 $\mu$ mのポリイミド樹脂をオーバーコートし、アンテナコイル112と一体となった非接触、接触両用型ICチップ11を完成した。プリント基板12として厚み100 $\mu$ mのガラスエポキシ基板を使用し、基板の金属端子部分となるべきところをパンチ穴加工して金属ワイヤ15の通じる穴を設けてから、35 $\mu$ m厚の銅箔をラミネートした基板をフォとエッチングして接触端子13を形成した。

【0019】表面側接触端子13は、ISOまたはJIS規格で規定する最小限の端子サイズ(1.7mm×2.0mm)とし、その他の部分、特にICチップ搭載部に対応するプリント基板面には金属層を設けないようにした。これにより左右の端子列間に幅5.6mmの金属層の無い領域を確保することができた。接触端子部は、銅箔に下層ニッケルメッキ(10 $\mu$ m)、金メッキ(0.5 $\mu$ m)を施して耐腐食性や耐久性の向上を図った。プリント基板12の接触端子13と反対側の面の6個もしくは8個の端子の中央部分にこの両用型ICチップ10を絶縁性接着剤でダイボンディングし、ICチップの接触用端子パッドとプリント基板の接触端子13の裏面とを金属(金)ワイヤ15でワイヤボンディングした。ICチップとボンディングワイヤ部分をエポキシ樹脂で被覆し、ICモジュール加工を完了する。これにより、モジュール厚み0.5mm(チップ厚:200 $\mu$ m)のICモジュール10が得られた。

【0020】通常の接触式ICカードと全く同様に、硬質塩化ビニルからなるカード基材5にICモジュール埋設孔54をザグリ加工し、すなわち、従来の非接触、接触両用ICカードの製造の場合のように、ザグリ時のアンテナ端子の露出や電氣的接合を考慮する必要なく、ICモジュールの埋設孔にICモジュール10を装填して接着し、所望の非接触、接触両用型ICカードを得た。

【0021】(比較例)非接触、接触両用型ICチップ10を実施例と同一条件で製造したが、プリント基板の接触端子を図5(A)図示の従来技術のものを使用して、その他の条件を実施例と同一条件でICモジュールを作製した。さらに、実施例と同一条件でICモジュールの埋め込み加工を行い、非接触、接触両用ICカードを得た。

【0022】完成した実施例の非接触、接触両用ICカードは、接触端子表面から5mmの距離から非接触で読み取り書き込みができ、また、通常の接触型ICカードのように接触型リーダライタによる読み取り書き込みが可能であった。一方、比較例のICカードでは、接触端子表面側からの非接触読み取り書き込みはできなかった。

#### 【0023】

【発明の効果】上述のように、本発明の非接触、接触両用型ICカードは、アンテナコイルがICチップに一体に形成されているので、エッチングや捲線等によりカー

ド基材にアンテナを形成する必要がない。そのため、ICカード製造工程において、ICモジュールとの接続加工の必要もなく、製造工程の削減、コストダウンの他、ICカードの信頼性の向上という大きな効果が得られる。また、本発明の非接触、接触両用型ICモジュールは、ICチップの搭載部分に金属層がないため、非接触での動作において、リーダライタからの磁界を遮蔽することがなく、信頼性が高い動作が得られる。加えて、ICモジュール製造に片面銅箔貼り基板が使用でき低コスト化も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の非接触、接触両用型ICモジュールを示す図である。

【図2】 本発明の非接触、接触両用型ICカードを示す図である。

【図3】 図2 (B) の部分拡大断面図である。

【図4】 非接触、接触両用型ICチップの加工工程を示す図である。

【図5】 従来の非接触、接触両用型ICモジュールを示す図である。

【図6】 従来の非接触、接触両用型ICモジュールのモールド樹脂を除去した状態を示す図である。

【図7】 従来の非接触、接触両用型ICカードを示す図である。

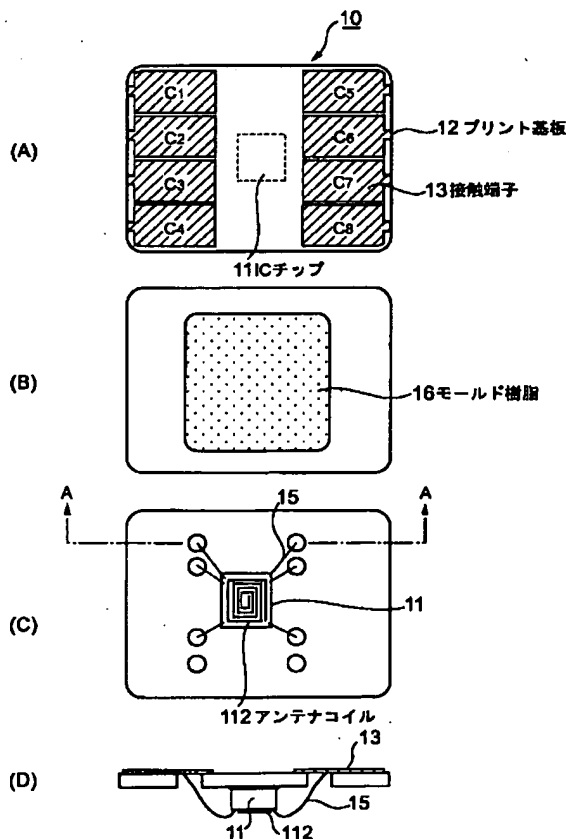
【図8】 図7 (B) の部分拡大断面図である。

【図9】 JISの端子位置規格を示す図である。

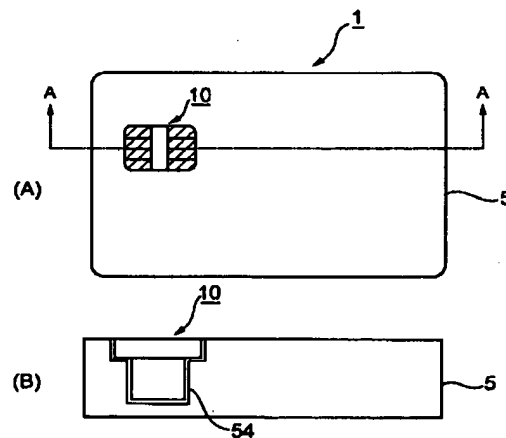
【符号の説明】

- 1 本発明の非接触、接触両用型ICカード
- 2 従来の非接触、接触両用型ICカード
- 5 カード基材
- 6 アンテナコイル
- 10 7 導電性接着剤
- 8 接着剤
- 10 本発明の非接触、接触両用型ICモジュール
- 20 従来の非接触、接触両用型ICモジュール
- 11, 21 ICチップ
- 12, 22 プリント基板
- 13, 23 接触端子
- 24 接続端子または非接触端子
- 15, 25 金属ワイヤ
- 16, 26 モールド樹脂
- 20 32 絶縁膜
- 33 給電層
- 112 アンテナコイル

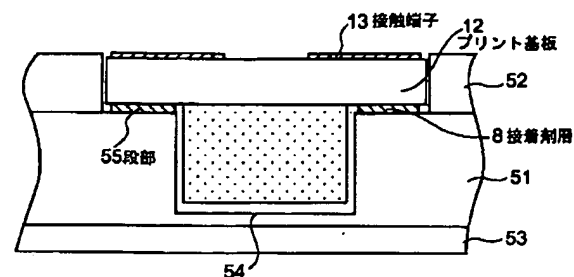
【図1】



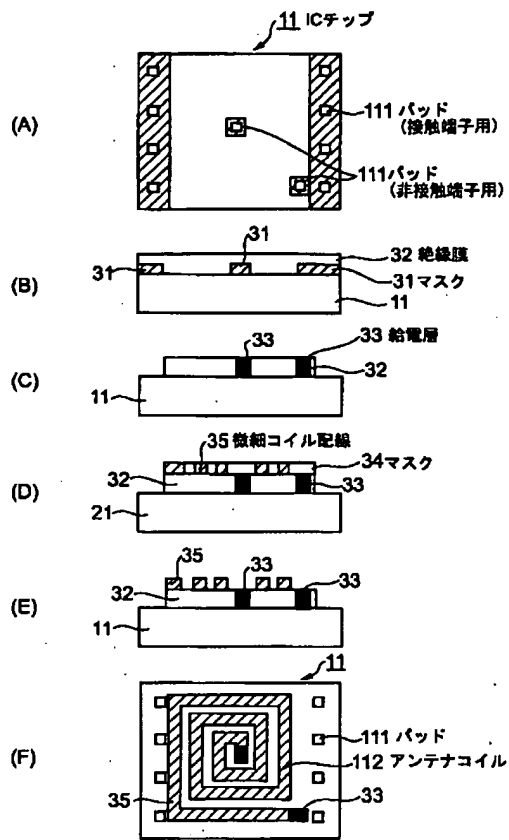
【図2】



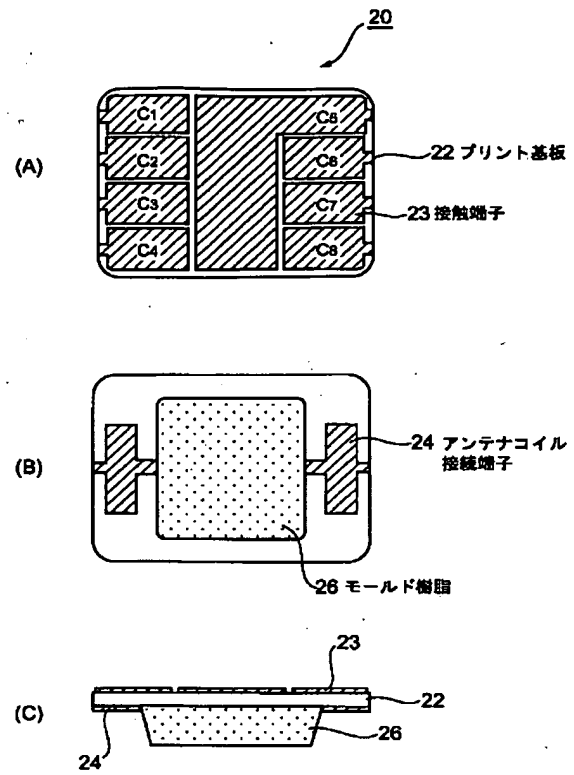
【図3】



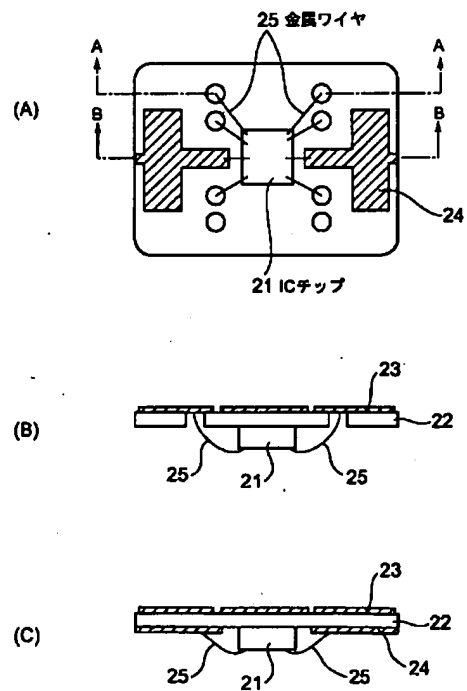
【図4】



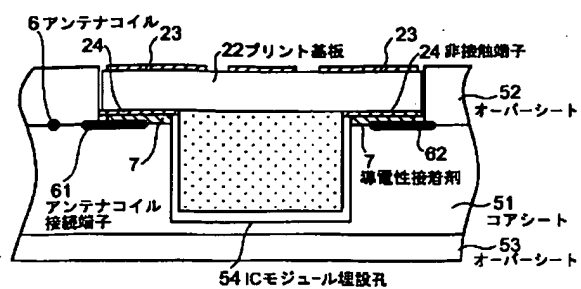
【図5】



【図6】



【図 8】



【図9】

